

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2026/2027
Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Instytut Informatyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Matematyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Informatyka i ekonometria
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr Edyta Trybucka
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Edyta Trybucka

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	30	30							5

1.2. Sposób realizacji zajęć

☒ zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

EGZAMIN

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Analiza matematyczna I, Algebra I, Podstawy logiki i teorii mnogości

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie ze skróconymi zapisami sumy i iloczynu przy użyciu symboli Σ i Π oraz stosowaniem własności ich dotyczących. Różne sposoby sumowania sum skończonych.
----	---

C ₂	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi równań rekurencyjnych i metod ich rozwiązywania oraz metod dowodzenia przy pomocy indukcji matematycznej.
C ₃	Poznanie elementów teorii liczb, arytmetyki modularnej, wykonywanie obliczeń modulo. Zastosowania w rozkładzie na czynniki pierwsze.
C ₅	Poznanie podstaw teorii grafów oraz ich zastosowań.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_o1	Definiuje większość klasycznych pojęć i formułuje podstawowe twierdzenia z zakresu matematyki dyskretnej. Posiada wiedzę dotyczącą metod dowodowych stosowanych w matematyce dyskretnej, posiada wiedzę dotyczącą technik obliczeniowych stosowanych w matematyce dyskretnej i przydatnych w informatyce.	K_Wo1, K_Wo2
EK_o2	wykazuje równości i nierówności przy pomocy indukcji matematycznej, rozwiązuje równania rekurencyjne, stosuje podstawowe wzory i własności do wyznaczania sum i iloczynów skończonych, wykonuje obliczenia w arytmetyce modularnej, stosuje metody faktoryzacji i testy pierwszości, rozpoznaje grafy, tworzy minimalne drzewa rozpinające.	K_Uo6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Sumy i iloczyny skończone. Symbole Σ i Π . Własności sum i iloczynów skończonych.
Indukcja i rekurencja. Silna i słaba zasada indukcji matematycznej, rekurencja, wieże Hanoi, równania rekurencyjne, iterowanie równań rekurencyjnych, drzewa rekursji, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej. Funkcja generująca.
Elementy teorii liczb. Największy wspólny dzielnik, algorytm Euklidesa, rozszerzony algorytm Euklidesa, rozkład liczb na czynniki pierwsze, twierdzenie Dirichleta, twierdzenie Bertranda-Czebyszewa, twierdzenie Erdösa. Algorytm sita Eratostenesa.
Arytmetyka modularna. Kongruencje, odwrotność multiplikatywna, potęgowanie modularne, małe twierdzenie Fermata, funkcja Eulera i twierdzenie Eulera. Kongruencje liniowe, układy kongruencji równoległych, chińskie twierdzenie o resztach.
Wstęp do teorii grafów. Podstawowe własności grafów, drzewa, minimalne drzewo rozpinające, grafy eulerowskie, grafy hamiltonowskie – problem komiwojażera, grafy

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

planarne, kolorowanie wierzchołkowe i krawędziowe grafów, skojarzenia w grafach i grafach dwudzielnych, grafy skierowane, przepływy w grafach.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Sumy i iloczyny skończone. Symbole Σ i Π . Własności sum i iloczynów skończonych.
Indukcja i rekurencja. Silna i słaba zasada indukcji matematycznej, rekurencja, wieże Hanoi, równania rekurencyjne, iterowanie równań rekurencyjnych, drzewa rekursji, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej. Funkcja generująca.
Elementy teorii liczb. Największy wspólny dzielnik, algorytm Euklidesa, rozszerzony algorytm Euklidesa, rozkład liczb na czynniki pierwsze, twierdzenie Dirichleta, twierdzenie Bertranda-Czebyszewa, twierdzenie Erdösa. Algorytm sita Eratostenesa
Arytmetyka modularna. Kongruencje, odwrotność multiplikatywna, potęgowanie modularne, małe twierdzenie Fermata, funkcja Eulera i twierdzenie Eulera. Kongruencje liniowe, układy kongruencji równoległych, chińskie twierdzenie o resztach.
Wstęp do teorii grafów. Podstawowe własności grafów, drzewa, minimalne drzewo rozpinające, grafy eulerowskie, grafy hamiltonowskie – problem komiwojażera, grafy planarne, kolorowanie wierzchołkowe i krawędziowe grafów, skojarzenia w grafach i grafach dwudzielnych, grafy skierowane, przepływy w grafach.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: Wykład tradycyjny z elementami prezentacji multimedialnej

Ćwiczenia: Analiza zadań problemowych z dyskusją, rozwiązywanie zadań

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Kolokwium, egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia
EK_02	Kolokwium, egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów i aktywności na zajęciach.

Warunkiem uzyskania zaliczenia ćwiczeń jest zdobycie co najmniej 50% punktów z każdego kolokwium. Ocena końcowa jest wówczas ustalana według skali:

- poniżej 50% pkt. – brak zaliczenia,
- [50 – 60%] pkt. – dostateczny,
- [60 – 70%] pkt. – plus dostateczny,
- [70 – 80%] pkt. – dobry,
- [80 – 90%] pkt. – plus dobry,
- [90– 100%] pkt. – bardzo dobry.

Aktywność na ćwiczeniach może podnieść ocenę co najwyżej o pół stopnia.

Egzamin: Egzamin: egzamin składa się z części teoretycznej i praktycznej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie z niego co najmniej 50% punktów. Ocena końcowa jest wówczas ustalana według skali:

- poniżej 50% pkt. – niedostateczny,
- [50 – 60%] pkt. – dostateczny,
- [60 – 70%] pkt. – plus dostateczny,
- [70 – 80%] pkt. – dobry,
- [80 – 90%] pkt. – plus dobry,
- [90 – 100%] pkt. – bardzo dobry

W przypadkach wątpliwych decyduje rozmowa ze studentem.

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia. Weryfikacja osiąganych efektów kształcenia kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z egzaminu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów kształcenia z wiedzy i umiejętności odbywa się poprzez kolokwia, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. S. Kanas, Matematyka dyskretna, Wydawnictwo UR, 2020.
2. P. Pusz, Elementy matematyki dyskretnej, Wydawnictwo UR, 2018.
3. R.L.Graham, D.E.Knuth, O.Patashnik, Matematyka Konkretna, PWN Warszawa 1998.
4. K.A.Ross, Ch.R.B.Wright, Matematyka Dyskretna, PWN Warszawa 1996.

Literatura uzupełniająca:

5. J. Grygiel, Wprowadzenie do matematyki dyskretnej, Akademicka Oficyna wydawnicza EXIT, Warszawa 2007.
6. M. Zakrzewski, Markowe wykłady z Matematyki – Teoria liczb, Oficyna Wydawnicza GIS, Wrocław 2017.
7. C. Stein, .R. L. Drysdale, K. Bogart, Discrete mathematics for computer scientists, Addison-Wesley is an imprint of Pearson, 2011.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej